

АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ МЕХАНИЗМОВ, ПОСТРОЕННЫХ НА БАЗЕ ДВУХПОВОДКОВЫХ ГРУПП

П. К. Антипин, поч. профессор, к.т.н., В. В. Митин, ст. гр. ТМ-05,
ПГТУ

На кафедре теоретической и прикладной механики разрабатывается компьютерная программа, позволяющая выполнить аналитический расчет динамики механизмов, построенных на базе двухповодковых структурных групп. Структурно программа состоит из двух групп алгоритмов, которые обеспечивают выполнение кинематического и силового анализов механизмов второго класса.

Первая группа алгоритмов предназначена для вычисления кинематических параметров (КП) движения отдельных точек групп звеньев первого класса (стойка плюс ведущее звено), второго класса (двухповодковые группы I и II видов), точки подвижного звена, а также его угловых параметров, если заданы КП движения двух его точек. Под КП движения точки подразумеваются ее координаты и проекции на оси координат векторов скорости и ускорения.

Вторая группа алгоритмов предназначена для вычисления реакций, возникающих в кинематических парах групп звеньев второго класса.

При разработке алгоритмов использован системный подход. Входы и выходы всех программ увязаны. Все алгоритмы оформлены в виде стандартных подпрограмм на алгоритмическом языке программирования Delphi (Object Pascal) и обеспечивают удобство обращения при совместной их работе.

ЛІНІЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ТЕПЛООБМІНУ МІЖ ЗЛИВКОМ І КРИСТАЛІЗАТОРОМ ПРИ НЕСТАЛОМУ РЕЖИМІ

Г. О. Діденко, доцент, ПДТУ

Припускається, що маємо теплову симетрію стінок кристалізатора і нехтування тепловим потоком вздовж висоти кристалізатора. Тоді у критеріальній формі маємо наступну математичну модель процесу теплообміну:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial T_2}{\partial Fo} &= \frac{\partial^2 T_2}{\partial x^2}, \quad 1 < x < b_2, \quad Fo > 0 \\ T_2 &= T_0 \quad x \text{ при } Fo = 0 \\ \frac{\partial T_2}{\partial x} - Bi_1 T_2 &= -Bi_1 T_1 \quad Fo \text{ при } x = 1, Fo \geq 0 \\ \frac{\partial T_2}{\partial x} &= T \quad Fo \text{ при } x = b_2, Fo \geq 0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

де $T_2(x, Fo)$ і $T_1(Fo)$ – температури стінки кристалізатора і поверхні зливка у кристалізаторі; $Fo = a_1 t X_1^{-2}$, $Bi_1 = \alpha_1 X_1 \lambda_4^{-2}$ – відповідно, критерії Фур'є і Біо; $2X_1$ і X_2 – товщини зливка і стінки кристалізатора; $T(Fo)$ – відома температурна функція; t – час; a_1 – коефіцієнт теплопровідності; α_1 – коефіцієнт тепловіддачі від зливка до внутрішньої поверхні стінки, а значення граничної функції $T_1(Fo)$ тільки на початку другого етапу (після заливки) несталою режиму дорівнює температурі кристалізації металу, а далі невідомо.

Лінійовання математичної моделі полягає у наступному. Критерій Біо приймається Кусково-сталим по законам формування зливка у кристалізаторі, а задачу (1) розщеплюємо на дві задачі: лінійну задачу для знаходження функції $T_2(x, Fo)$ і задачу для визначення $T_1(Fo)$.

Узагальненим методом скінчених інтегральних перетворень [1] знаходимо класичне рішення для $T_2(x, Fo)$ у вигляді збіжного ряду, який містить у собі невідому функцію $T_1(Fo)$. Далі, застосовуючи геометричний метод теплового розрахунку твердіння металу за Вейніком [2], отримуємо для $T_1(Fo)$ інтегральне рівняння Вольєра другого роду. Це рівняння розв'язуємо методом послідовних наближень і знаходимо $T_1(Fo)$ у вигляді шести членів ряду Неймана.

Методика подальших розрахунків із використанням ЕОМ за явними і неявними кінцево-різностними схемами достатньо описана у відповідній літературі.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ КРУТИЛЬНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Т. Н. Карпенко, доцент, к. физ.-мат. н., А. В. Чурляев, ст. гр. СИ-04, ПГТУ

Актуальность определения собственных частот многомассовой крутильной модели очевидна при исследовании динамики многих машин: станков, горных машин, многих машин металлургического про-